

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-3568

(43) 公開日 平成5年(1993)1月8日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	9/04	B 8943-5C		
	9/64	R 8942-5C		
	9/73	A 8626-5C		

審査請求 未請求 請求項の数7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平3-153129

(22) 出願日 平成3年(1991)6月25日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 塩見 泰彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

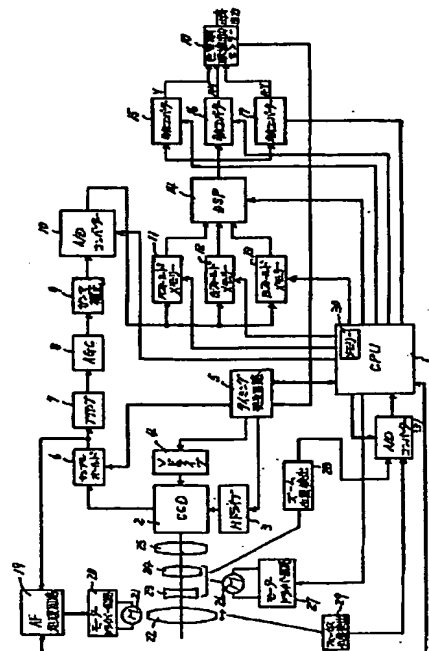
(74) 代理人 弁理士 丸島 徹一

(54) 【発明の名称】 ビデオカメラ装置

(57) 【要約】

【目的】 ビデオカメラ等において、ズームレンズ等を装着したことによる色収差を補正すること。

【構成】 撮像素子より出力された映像信号をデジタルデータに変換して各色ごとにメモリに記憶するとともに、ズーム、フォーカス等の撮影レンズの状態に応じて各メモリ内の画素情報をメモリ上で2次元的にベクトル移動してから合成することにより、色収差を補正するようにしたビデオカメラ装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズと、前記撮影レンズを通した被写体情報を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段からの信号を入力され、各画素ごとに複数の色信号情報に変換する色信号変換手段と、前記撮影レンズの駆動状態を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に応じて、前記色信号変換手段による色信号変換係数を変化させる制御手段と、を備えたことを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項2】 請求項1において、前記検出手段は、前記撮影レンズのフォーカス位置を検出するフォーカス位置検出手段と、前記撮影レンズのズーム焦点距離を検出するズーム焦点距離検出手段と、を備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項3】 請求項2において、前記色信号変換手段は、前記撮像手段からの各画素信号出力をデジタル値に変換するA/D変換手段を備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項4】 請求項2において、前記色信号変換手段は、前記撮像手段からの各色毎、各画素毎の信号出力をデジタル的に記憶するメモリ手段を、備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項5】 請求項4において、前記メモリ手段は、前記撮像手段に含まれる各画素の位置に応じて、2次元的にデータが配列していることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項6】 請求項2において、前記色信号変換手段は、前記撮像手段からの各色毎、各画素毎の信号データの2次元的な配列を、X、Yいずれの方向に対しても変化させるベクトル移動手段を備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【請求項7】 請求項2において、前記色信号変換手段は、前記撮像手段からの各色毎、各画素毎の信号データを互いに組み合わせて演算を実行するマトリックス演算手段を備えていることを特徴とするビデオカメラ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ズームレンズ等を含む撮影レンズによって発生する色収差を、画像処理によって補正するようにしたビデオカメラ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ビデオカメラ等の映像機器の発展は目覚ましく、小型、軽量化による操作性の改善により急速に普及を遂げている。

【0003】 そして、ビデオカメラに用いられる撮影レンズ光学系も、通常4群タイプのズームレンズ等が用いられるが、ビデオカメラの小型化に伴い、撮像素子が小型化され、その結果撮影レンズ自体も必然的に小型化が進められている。

【0004】

2

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、このように撮影レンズの小型化が進んでくると、解像力や収差に対する性能を光学的に充分維持していくことが困難となり、図2に示したように、レンズに使われている光学材料の分散特性によって発生する倍率色収差の影響が、像性能を維持する上で大きな問題となる。

【0005】 図3は、図2に示したように撮影レンズを通して、被写体からの入射光が撮像素子上に結像された様子を、各波長（赤、緑、青）毎に分離して示したものである。このように、各波長の屈折率の違いによって、

(a)に示した赤の成分による像の大きさは、(b)に示した緑の成分による像の大きさよりも大きくなり、(c)に示した青の成分による像の大きさは(b)に示した緑の成分による像の大きさよりも小さくなるため、各波長を組み合わせた最終的な像には、大きな色ずれが発生してしまう。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述した課題を解決することを目的としてなされたもので、その特徴とするところは、撮影レンズと、前記撮影レンズを通した被写体情報を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段からの信号を入力され、各画素ごとに複数の色信号情報に変換する色信号変換手段と、前記撮影レンズの駆動状態を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に応じて、前記色信号変換手段による色信号変換係数を変化させる制御手段と、を備えたビデオカメラ装置にある。

【0007】

【作用】 このように構成することにより、CCDから取り出されるR、G、Bの各色毎の映像信号を、一旦デジタルデータに変換してそれぞれ個別のフィールドメモリに一時記憶し、更に撮影レンズのズーム焦点距離情報、フォーカス位置情報などの撮影レンズの駆動状態に基づいて、各フィールドメモリ全体を個別にベクトル移動した後に、再びR、G、Bの合成を行うといった画像処理を実行することにより、上記ビデオカメラの撮影レンズで発生する色ずれを補正することができる。

【0008】

【実施例】 以下、本発明におけるビデオカメラ装置を各図を参照しながら、その実施例について詳細に説明する。

【0009】 図1は、本発明におけるビデオカメラ全体の回路構成を示したもので、ビデオレンズの駆動制御部、ビデオカメラの信号処理部から成り立っている。

【0010】 まず、被写体からの入射光は、フォーカシングレンズ22、バリエーターレンズ23、コンベンターレンズ24、リレーレンズ25で構成される4群タイプのズームレンズを通してCCD等の撮像素子2上に結像する。CCD2は、その撮像面にR、G、B等の色フィルターが各画素上に交互に設けられたカラー信号用のCCDで、そこに蓄積された画像データは、タイミ

ング発生回路で発生する信号に同期し、水平成分はH（水平）ドライブ3によって、垂直方向はV（垂直）ドライブ4のコントロールによって、順々に読み出されていく。このCCDからの信号出力は、タイミング発生回路5の信号に同期して、サンプルホールド回路6に取り込まれた後、プリアンプ7で所定レベルの増巾が行われ、AGC8で輝度に変化した場合でも、アンプ等が飽和しないように自動的にゲインが調整され、最後にシステム全体のガンマ特性（光電変換特性）を1にするためのガンマ補正が実行されてからA/Dコンバータ10へ

入力される。A/Dコンバータ10では、システム制御用のCPUからの指令信号によって、CCD2からの各画素毎のアナログ映像信号がデジタル値に変換され、その出力データは、CPUからの制御によって、赤の映像信号はRフィールドメモリ11、緑の映像信号はGフィールドメモリ12、青の映像信号はBフィールドメモリ13に順々に記憶される。

【0011】画像処理用マイクロプロセッサであるDSP14内部では、1画面分の映像信号が各フィールドメモリに記憶された時点で、CPU1からの演算データを基に、後述する画像ベクトル移動演算が各フィールドメモリに対して実行され、各画素毎の輝度出力及び色差出力がデジタル値として出力される。このDSP14の出力は、D/Aコンバータ15でアナログの輝度信号（Y）、D/Aコンバータ16でアナログの色差信号（R-Y）、D/Aコンバータ17でアナログの色差信号（B-Y）にそれぞれ変換された後、最終的に色変調映像出力回路18で色信号が変調されて輝度信号に多重化された映像（ビデオ）出力として出力されることになる。

【0012】次に、ビデオレンズ駆動部について説明すると、撮影者がズームを行うために不図示のズーム操作ボタンを操作した場合、CPU1はこれを検知し、モータードライバ回路27に対して指令信号（モータの正転、逆転）が出力される。モータ26は、ドライバ回路からの通電電流によって回転し、この駆動力によってバリエータレンズ23、コンベンサータレンズ24が光軸方向に移動され所定のズーム移動が実行される。また、上記レンズの移動に伴って、現*

$$\left(\frac{m}{2}-1, \frac{n}{2}-2\right), \left(\frac{m}{2}-1, \frac{n}{2}-1\right), \left(\frac{m}{2}, \frac{n}{2}-2\right), \left(\frac{m}{2}, \frac{n}{2}-1\right)$$

に位置する画素が含まれることになる。

【0018】(c)は、同様に赤の成分が座標

【0019】

【外3】

$$\left(\frac{n}{2}-2, \frac{m}{2}-1\right)$$

の位置に入射していることを意味しており、収差分を考慮して緑の成分の座標軸上に展開したものが(d)である。

*在の撮影レンズの焦点距離情報が、ズーム位置検出回路28で検出される。

【0013】一方、CCD2からの画像信号はサンプルホールド回路を通してAF処理回路19へ入力され、ここでは像のピント状態が検出によって、前ピンか後ピンかの判断が行われる。AF処理回路の出力では、モータードライバ回路20を通してモータ21への通電コントロールが実行され、フォーカシングレンズ22の光軸方向への前後移動によって、オートフォーカス動作が行われる。また、現在のフォーカシングレンズ22の現在の位置情報が、フォーカス位置検出回路29で検出される。

【0014】図4は、CCD2の画素の配列を、簡易的に表現するために、R、G、Bそれぞれ別々にフィールドメモリの配列に相当する座標上にマッピングしたものである。図4でX方向の画素は、0からm迄m+1個で、その内実際の撮影に用いる画素は、Sからt迄となり、同様にY方向の画素は、0からn迄n+1個で、その内実際の撮影に用いる画素はPからq迄となる。また、1つの画素の有効寸法は、X方向は Δx 、Y方向は Δy で表現されている。

【0015】図5は、図4で示したR、G、Bの色信号毎にマッピングされた各画素情報の相対関係を示したものである。(a)は被写体上のある1点から発せられた光のうち、青の成分が座標

【0016】

【外1】

$$\left(\frac{n}{2}-2, \frac{m}{2}-1\right)$$

30の位置に入射していることを意味しており、これを実際の撮影レンズの焦点距離、及び分散の情報を基にして、収差分を補正し、同じ光のうちの緑の成分を表す座標上に展開したものが(b)である。このように、収差分を考慮すると、青の成分のある画素の情報は、緑の成分の座標軸上では(b)の斜線で示した部分に移動するため、実際には緑の成分の座標上には、青の成分の画素として、元の青の座標軸上の座標

【0017】

【外2】

【0020】次に、実際にDSP14内部で行われる、ベクトル移動演算による色収差補正の方法を図6、図7、図8を用いて説明する。

【0021】まず、図6(b)、(c)は、焦点距離情報 f_s 、フォーカスレンズ移動量 ΔN に応じた各収差補正係数 K_s 、 K_r が格納されたテーブル及び、このテーブルより、 f_s 、 ΔN に応じて収差補正係数が決定される様子を示す図である。図6(a)のフロー200では、現在の撮影レンズの焦点距離情報 f_s が、ズーム位置検

5

出回路28、A/Dコンバータ31、CPU1を介してDSP14、内部のaレジスタに記憶され、同様にフロー201では、フォーカスレンズ22の光軸方向への移動量 ΔN がフォーカス位置検出回路29、A/Dコンバータ31、CPU1を介してDSP14内部のbレジスタに記憶される。次に、フロー202、203では、上記のaレジスタ、bレジスタの値に基づいて、青色光に対する収差補正係数 K_1 (a, b) の値を内部レジスタ K_1 に、赤色光に対する収差補正係数 K_2 (a, b) の値を内部レジスタ K_2 にセットされると共に、フロー204、205では、座標軸上の中心位置を示すデータ $m/2$ 、 $n/2$ がそれぞれ C_x 、 C_y レジスタにセットされる。

【0022】続いて、フロー206、207、208では、フィールドメモリの各アドレスを順々にアクセスするためのポインタのイニシャル動作が行われる。フロー206では、図4で示したようにX方向の開始アドレス S が X_1 レジスタに、フロー207ではY方向の開始アドレス P が Y_1 レジスタにセットされ、フロー208では実際にフィールドメモリ上のデータを映像出力として取り出すときの垂直方向に対する一行飛び越しのコントロールを行うためのIポインタが0にリセットされる。

【0023】図7では、まずフロー210で X_1 レジスタ、 Y_1 レジスタの値でアドレス設定されるGフィールドメモリ12の M_0 (X_1 , Y_1) の値がAレジスタにセットされる。次に、フロー211では X_1 レジスタの値から、 C_x レジスタの値が減算され、その値に、青色光に対する収差補正係数 K_1 (a, b) の値がセットされているレジスタ K_1 の値での割算が実行されることにより、緑色光のCCD上での結像位置に、本来相当する青色光のCCDへの結像位置のX座標の値が X_2 レジスタにセットされる。続いて、フロー212では、 X_2 レジスタの値の整数部のみが X_3 レジスタにセットされ、フロー213では X_2 レジスタの値と X_3 レジスタの値との減算が行われ、その結果が X_2 レジスタにセットされる。従って、上記の計算によって、緑色光のある結像位置を基準としての、青色光の結像位置のずれ量の整数部が X_3 レジスタに、小数部が X_2 レジスタにセットされることになる。次に、フロー214で X_2 レジスタの値が-0.5から+0.5の間にあるかどうか判定され、-0.5から+0.5の間にある時はフロー215へ進んで、 X_2 レジスタの値と C_x レジスタの値が加算され、その結果が X_3 レジスタにセットされる。一方、フロー214で X_2 レジスタの値が、-0.5から+0.5の間にない時はフロー216へ進んで、ここで X_2 レジスタの正負の判定が行われ、 X_2 レジスタの値が正の場合は、フロー217で X_3 レジスタの値に1が加算され更に C_x レジスタの値が加算されて、その結果が X_3 レジスタ

6

にセットされる。フロー216で X_2 レジスタの値が、負の場合は、フロー218で X_3 レジスタの値から1が減算され、更に C_x レジスタの値が加算されて、その結果が X_3 レジスタにセットされる。次にフロー219では、X方向と同様に、緑色光のCCD上での結像位置に相当する、青色光のCCDへの結像位置のY座標の値が Y_2 レジスタにセットされ、フロー220、221を通して上記データの整数部が Y_3 レジスタに、小数部が Y_2 レジスタにセットされる。続いて、フロー222で Y_2 の値が-0.5から0.5の間にある時は、フロー223で Y_2 レジスタの値と C_y レジスタの値が加算されて Y_3 レジスタにセットされる。フロー222で Y_2 の値が、-0.5から0.5の間にない時はフロー224で Y_2 の値の正負判定が行われ、ここで Y_2 の値が正の場合は Y_3 レジスタに1が加算され、更に C_y レジスタの値が加算されて Y_3 レジスタにセットされる。また、フロー224で Y_2 の値が負の場合には、フロー226で Y_3 レジスタの値から1が減算され、更に C_y レジスタの値が加算されて、 Y_3 レジスタにセットされる。

【0024】以上のように、最終的に X_3 レジスタ、 Y_3 レジスタには、上記の青色光に対する色補正のためのベクトル演算が行われ、Gフィールドメモリ M_0 (X_1 , Y_1) の部分に相当するBフィールドメモリ内のデータのうち最も位置的に近い画素データが記憶されたメモリのアドレスがセットされ、フロー227でそのデータ M_1 (X_3 , Y_3) がBレジスタにセットされる。

【0025】次に、フロー228~244では、同様に赤色光に対する色収差の補正が行われる。まず、フロー228では、 X_1 レジスタの値から、 C_x レジスタの値が減算され、その値に対し、赤色光の収差補正係数 K_1 (a, b) の値がセットされているレジスタ K_2 の値での割算が実行されることにより、緑色光のCCD上での結像位置に相当する赤色光のCCDへの結像位置のX座標の値が X_2 レジスタにセットされる。続いて、フロー229、230では X_2 レジスタの整数部が X_3 レジスタに、小数部が X_2 レジスタにそれぞれ変換されてからセットされた後、フロー231で X_2 レジスタの値が-0.5から0.5の間にあるかどうか判定され、その間にある時は、フロー232で X_2 レジスタの値と C_x レジスタの値が加算され、その結果が X_3 レジスタにセットされる。フロー231で X_2 レジスタの値が-0.5から0.5の間にない時は、フロー233で X_2 レジスタの正負判定が行われ、 X_2 レジスタの値が正の場合は、 X_3 レジスタの値に1が加算され、更に C_x レジスタの値が加算されて、その結果が X_3 レジスタにセットされる。フロー233で X_2 が負の時は、フロー235で X_3 レジスタの値から1が減算され、その結果に C_x レジスタの値が加算され

7

て、 X_1 レジスターにセットされる。

【0026】次に、フロー236では、X方向と同様に、緑色光のCCD上での結像位置に相当する青色光のCCDへの結像位置のY座標の値が Y_1 レジスターにセットされ、フロー237、238で上記データの整数部が Y_1 レジスターに、小数部が Y_2 レジスターにセットされる。続いて、フロー239で Y_2 の値が、-0.5から0.5の間にある時は、フロー240で Y_2 レジスターの値と C_1 レジスターの値が加算されて Y_2 レジスターにセットされる。また、フロー239で Y_2 レジスターの値が-0.5から0.5の間でない時は、フロー241へ進んでここで正負の判定が行われ、 Y_2 レジスターの値が正の場合は、フロー242で Y_2 レジスターの値に1が加算され、更に C_1 レジスターの値が加算されて、その結果が Y_2 レジスターにセットされる。フロー241で Y_2 レジスターの値が負の時は、フロー243で Y_2 レジスターの値から1が減算され、更にその値に C_1 レジスターの値が加算されて、その結果が Y_2 レジスターにセットされる。

【0027】このように、 X_1 レジスター、 Y_1 レジスターには赤色光に対する色補正を行うためのベクトル演算の結果として、Gフィールドメモリ M_0 (X_1 , Y_1)の部分に相当するBフィールドメモリ内のデータのうち、最も位置的に近い画素データが記憶されたメモリのアドレスがセットされ、フロー244でそのデータ M_1 (X_1 , Y_1)が C_1 レジスター内にセットされる。

【0028】以上のようにA, B, Cの各レジスターには緑色光に対するCCD2への結像位置を基準として、その結像位置に対応する青色光と赤色光の画素が算出されている。フロー250では緑、青、赤の混合比率を a_1 , b_1 , c_1 として、 $a_1 \times A + b_1 \times B + c_1 \times C$ の演算が実行され、アドレス X_1 , Y_1 (緑色光を基準)の位置の輝度出力が D_1 レジスターにセットされる。次に、フロー251では緑、青、赤の混合比率を a_2 , b_2 , c_2 として $a_2 \times A + b_2 \times B + c_2 \times C$ の演算が実行されて、アドレス X_1 , Y_1 の位置の色差出力 (赤色-輝度) が D_{2-1} レジスターにセットされ次にフロー252では緑、青、赤の混合比率を a_3 , b_3 , c_3 として $a_3 \times A + b_3 \times B + c_3 \times C$ の演算が実行されて、アドレス X_1 , Y_1 の位置の色差出力 (青色-輝度) が D_{3-1} レジスターにセットされる。 D_1 , D_{2-1} , D_{3-1} の値は前述したようにD/Aコンバーター15, 16, 17にそれぞれ転送されく所定のタイミングに合わせて、アナログ出力 Y , $R-Y$, $B-Y$ として出力されることになる。

【0029】続いてフロー253では、図4に示したように各フィールドメモリ (この場合は緑色が基準)のX方向のアドレスがセットされている X_1 レジスターの値に1が加算され、フロー254で X_1 の値が t (X方向の有効領域の最大値)より大きいかが判定される。 X_1 の値が t より大きくない場合は、フロー210

8

へ戻って次のアドレスに対する上記演算が実行される。

フロー254で X_1 の値が t より大きい場合には、フロー255で X_1 レジスターに s (X方向の有効領域の最小値)がセットされ、続いてフロー256で Y_1 レジスターの値に2が加算される。ここで Y_1 レジスターに2つの値が加算されたのはテレビのインターレス (飛び越し走査)に対応する為である。フロー257では Y_1 レジスターの値が q (Y方向の有効領域の最大値)より大きいかが判定され、 Y_1 の値が q より大きくない場合は、フロー210に戻って次のアドレスに対する演算が行われるだけであるが、 Y_1 の値が q より大きい場合は、フロー258で Y_1 レジスターに p (Y方向の有効領域の最小値)+1の値がセットされる。次にフロー259ではフィールド数をカウントする為のIレジスターの値に1が加算され、続いてフロー260でIの値が2に達したかどうかの判定が行われ、達していない場合は次のフィールドに対する演算が再びフロー210から開始されるが、Iが2に達した場合は、1画面分の上記演算が終了したものと判断して、次の画面 (2フィールドで1画面)に対する演算がフロー200から開始されるものとなる。

【0030】 (第2実施例) 本発明の第2実施例の具体的方法を図9、図10のフローチャートを用いて説明していく。尚、図9、図10は第1実施例の図7に相当する部分を変更したもので、図6、図8の部分は第2実施例でも全く同一なので、フローチャート及び説明は省略する。

【0031】フロー300~303では、第1実施例のフロー210~213と全く同様に、まず X_1 レジスター、 Y_1 レジスターでアドレス設定されるGフィールドメモリ12のMG (X_1 , Y_1)の値がAレジスターにセットされる。次にフロー301では、 X_1 レジスターの値から C_1 レジスターの値が減算され、その値に、青色光に対する収差補正係数 K_1 (a , b)の値がセットされているレジスター K_1 の値での割算が実行されることにより、緑色光のCCD上での結像位置に本来相当する青色光のCCDへの結像位置のX座標の値が X_2 レジスターにセットされる。フロー302では X_2 レジスターの整数部が X_3 レジスターにセットされ、フロー302では X_2 レジスターの値から X_3 レジスターの値が減算され、その結果が X_2 レジスターにセットされる。

【0032】従って、第1実施例と同様に、緑色光のある結像位置を基準としての、青色光の結像位置のずれ量の整数部が X_3 レジスターに、少数部が X_4 レジスターにセットされることになる。フロー304では X_2 レジスターの値が0.75より大きいかどうかの判定が行われ、 X_2 レジスターの値が0.75より大きい時はフロー305で X_2 レジスターの値に1が加算され、更に C_1 レジスターの値が加算され、その結果が X_3 レジスターにセットされた後、フロー310で X_3 レジスターの値が X_4

レジスターにもセットされる。フロー304で X_2 レジスターの値が0.75より大きくない時は、フロー306で X_2 レジスターの値が-0.75より小さいかどうかの判定が行われ、 X_2 の値が-0.75より小さい時はフロー307で X_2 レジスターの値から1が減算され、更に C_2 レジスターの値が加算され、その結果が X_2 レジスターにセットされてフロー310へ進むものとする。次に、フロー306で X_2 レジスターの値が-0.75より小さくない時は、フロー308で X_2 レジスターの値が-0.25から+0.25の間にあるかどうかの判定が行われ、ここで X_2 の値が-0.25から+0.25の間にある時は、フロー309で X_2 レジスターの値に C_2 レジスターの値が加算されてその結果が X_2 レジスターにセットされフロー310へ進むものとする。一方、フロー308で X_2 レジスターの値が-0.25から+0.25の間にある時はフロー311で X_2 レジスターの正負判定が行われ、 X_2 レジスターの値が正の場合には、フロー312で X_2 レジスターの値と C_2 レジスターの値が加算されてその結果が X_2 レジスターにセットされ、続いてフロー313で X_2 レジスターの値に1が加算された結果が X_4 レジスターにセットされる。又、フロー311で X_2 レジスターの値が負の場合には、フロー314で X_2 レジスターの値と C_2 レジスターの値が加算されてその結果が X_2 レジスターにセットされ、次にフロー315で X_2 レジスターの値から1が減算された結果が X_4 レジスターにセットされる。同様に、Y方向のベクトル演算フロー316~330についても、フロー301~315と全く同じ方法で算出される。ここで X_2 , X_4 , Y_2 , Y_4 の各レジスターにはベクトル換算した結果に最も近いアドレスが設定されており、例えばX, Yそれぞれの方向での換算した結果がほぼある画素とその隣の画素の中間に来る時は、両者のアドレスがそれぞれX方向に対しては X_2 , X_4 , Y方向に対しては Y_2 , Y_4 にセットされており、又、換算した結果がほぼある1つの画素に含まれる時は、そのアドレスがX方向に対しては X_2 , X_4 , Y方向に対しては Y_2 , Y_4 両方のレジスターにセットされることになる。従ってフロー331~334では、このレジスター X_2 , X_4 , Y_2 , Y_4 の組み合わせによってアドレスできる $M_2(X_2, Y_2)$, $M_2(X_4, Y_2)$, $M_2(X_2, Y_4)$, $M_2(X_4, Y_4)$ の加算結果がBレジスターにセットされ、フロー335でその平均値が求められてBレジスターにセットされることになる。

【0033】赤色光に対するベクトル演算も図10のフロー336~370でフロー301~335と全く同様に算出されるので説明は省略する。

【0034】このようにして、A, B, C各レジスターには、緑色光に対するCCD2への結像位置を基準として、その結像位置に対応する青色光と赤色光の色情報が効果的に算出される。

【0035】(第3実施例) 本発明の第3実施例の具体的方法を図11、図12のフローチャートを用いて説明していく。尚、図11、図12は第1実施例の図7に相当する部分で、第1実施例の図6、図8に相当する部分は全く同一なのでフローチャート及び説明は省略する。

【0036】フロー400~402では、第1実施例のフロー210~212と同様に、 X_1 レジスター、 Y_1 レジスター(アドレス設定されるGフィールドメモリ12の $M_1(X_1, Y_1)$)の値がAレジスターにセットされる。次にフロー401では、 X_1 レジスターの値から C_1 レジスターの値が減算され、その値に青色光に対する収差補正係数 $K_1(a, b)$ の値がセットされているレジスター K_1 の値での割算が実行されることにより、緑色光のCCD上での結像位置に相当する青色光のCCDへの結像位置のX座標値が X_2 レジスターにセットされる。

【0037】フロー402では X_2 レジスターの整数部が X_2 レジスターにセットされ、次にフロー403ではその正負判定が行われて、 X_2 の値が負の場合はフロー411へ進むが、 X_2 の値が正の場合はフロー404へ進んで X_2 レジスターの値に1が加算されてその結果が X_4 レジスターにセットされる。

【0038】従って、 X_2 , X_4 レジスターには、ベクトル換算した上で X_1 , Y_1 の座標で示された位置の画素 $M_1(X_1, Y_1)$ に最も近い青の成分の座標軸上での連続した2つの画素のX方向のアドレスが設定されている。

【0039】次にフロー405では、 X_2 レジスターに0.5画素分としての0.5が加算され、その結果に前述したレジスター K_1 の値が掛算された後、 X_2 レジスターにセットされる。続いて、フロー406では X_1 レジスターの値から C_1 レジスターの値が減算され、更に0.5が加算された後 X_2 レジスターにセットされる。

【0040】フロー407では、この X_2 レジスターの値と X_4 レジスターの値との比較が為され、 X_2 レジスターの値が X_4 レジスターの値よりも大きい時は、 X_4 レジスター内のデータ値で示されるX方向アドレス部分に含まれる割合が無いものと判断してフロー408で T_{14} レジスターの値を0にリセットする。 X_2 レジスターの値が X_2 レジスターの値より小さい時は、フロー409で X_4 レジスター内のデータ値で示されるX方向アドレス部分に含まれる割合として、 X_2 レジスターの値から X_2 レジスターの値が減算され、 T_{14} レジスターにセットされる。フロー410では、 X_2 レジスター内のデータ値で示されるX方向アドレス部分に含まれる割合として、1から T_{14} レジスターの値が減算され、その結果が T_{13} レジスターにセットされる。

【0041】一方、 X_2 レジスターの値が負の時は、フロー411で X_2 レジスターの値から1が減算されて X_4 レジスターにセットされる為、 X_2 , X_4 レジスターにはベクトル換算した上で、 X_1 , Y_1 の座標で示された位置

の画素 $M_0(X_1, Y_1)$ に最も近い青の成分の座標軸上での連続した2つの画素のX方向のアドレスが設定されている。次にフロー412では、 X_3 レジスターから0.5画素分としての0.5が減算され、その結果に前述したレジスター K_3 の値が掛算された後、 X_5 レジスターにセットされる。続いて、フロー413では、 X_1 レジスターの値から C_1 レジスターの値が減算され、更に0.5が減算された後 X_2 レジスターにセットされる。フロー414では、 X_5 レジスターの値と X_2 レジスターの値との比較が為され、 X_5 レジスターの値が X_2 レジスターの値よりも小さい時は、 X_4 レジスター内のデータ値で示されるX方向アドレス部分に含まれる割合が無いものと判断して、フロー415で T_{14} レジスターの値を0にリセットする。 X_5 レジスターの値が、 X_2 レジスターの値より小さい時は、フロー416で X_4 レジスター内のデータ値で示されるX方向アドレス部分に含まれる割合として、 X_5 レジスターの値から X_2 レジスターの値が減算され、 T_{14} レジスターにセットされる。フロー417では、 X_3 レジスター内のデータ値で示されるX方向アドレス部分に含まれる割合として、1から T_{14} レジスターの値が減算されその結果が T_{13} レジスターにセットされる。

【0042】同様に、フロー418~434ではY方向のベクトル演算が行われておりその方法はフロー401~417と全く同様なので説明は省略する。

【0043】よって、 X_3, X_4, Y_3, Y_4 レジスターには、色収差補正のためのベクトル換算を実行した上で、緑の成分に於ける X_1, Y_1 の値の座標で示された位置の画素 $M_0(X_1, Y_1)$ に最も近い青の成分に於る、連続した画素のアドレスがセットされており、更に、 $T_{13}, T_{14}, T_{15}, T_{16}$ の各レジスターには、X, Yそれぞれの方向に於る連続した画素に含まれる比率が各々セットされている。従って、フロー435~438では、 $M_1(X_3, Y_3)$ に含有率 T_{13}, T_{15} が乗算された結果、 $M_2(X_4, Y_3)$ に含有率 T_{14}, T_{15} が乗算された結果、 $M_3(X_3, Y_4)$ に含有率 T_{13}, T_{16} が乗算された結果、 $M_4(X_4, Y_4)$ に含有率 T_{14}, T_{16} が乗算された結果が全て加算されてBレジスターにセットされる。

【0044】赤色光に対するベクトル演算も、図12の

フロー439~476で、フロー401~438と全く同様に算出されるので説明は省略する。

【0045】このようにしてA, B, C各レジスターには、緑色光に対するCCD2への結像位置を基準として、その結像位置に対応する青色光と赤色光の色情報が正確に算出される。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、ズームレンズ等を装着したビデオカメラでは、焦点距離やAFなどによって変化する撮影レンズの色収差を、ビデオカメラ側の信号処理回路の中で、R, G, Bの各色情報毎にベクトル演算を実行することにより、取り除くことができ、色ずれのない品位の良好なビデオカメラ装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるビデオカメラ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】撮影レンズによる色収差を説明するための図である。

【図3】撮影レンズを通して撮像素子上に結像された画像の各色の波長ごとに分離した像を示す図である。

【図4】CCDの画素配列を示す図である。

【図5】CCDの撮像画面上に結像された各画素情報の相対関係を示す図である。

【図6】本発明における色収差補正動作を説明するためのフローチャート及び収差補正係数を選択するテーブルを示す図である。

【図7】本発明における色収差補正動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明における色収差補正動作を説明するためのフローチャートである。

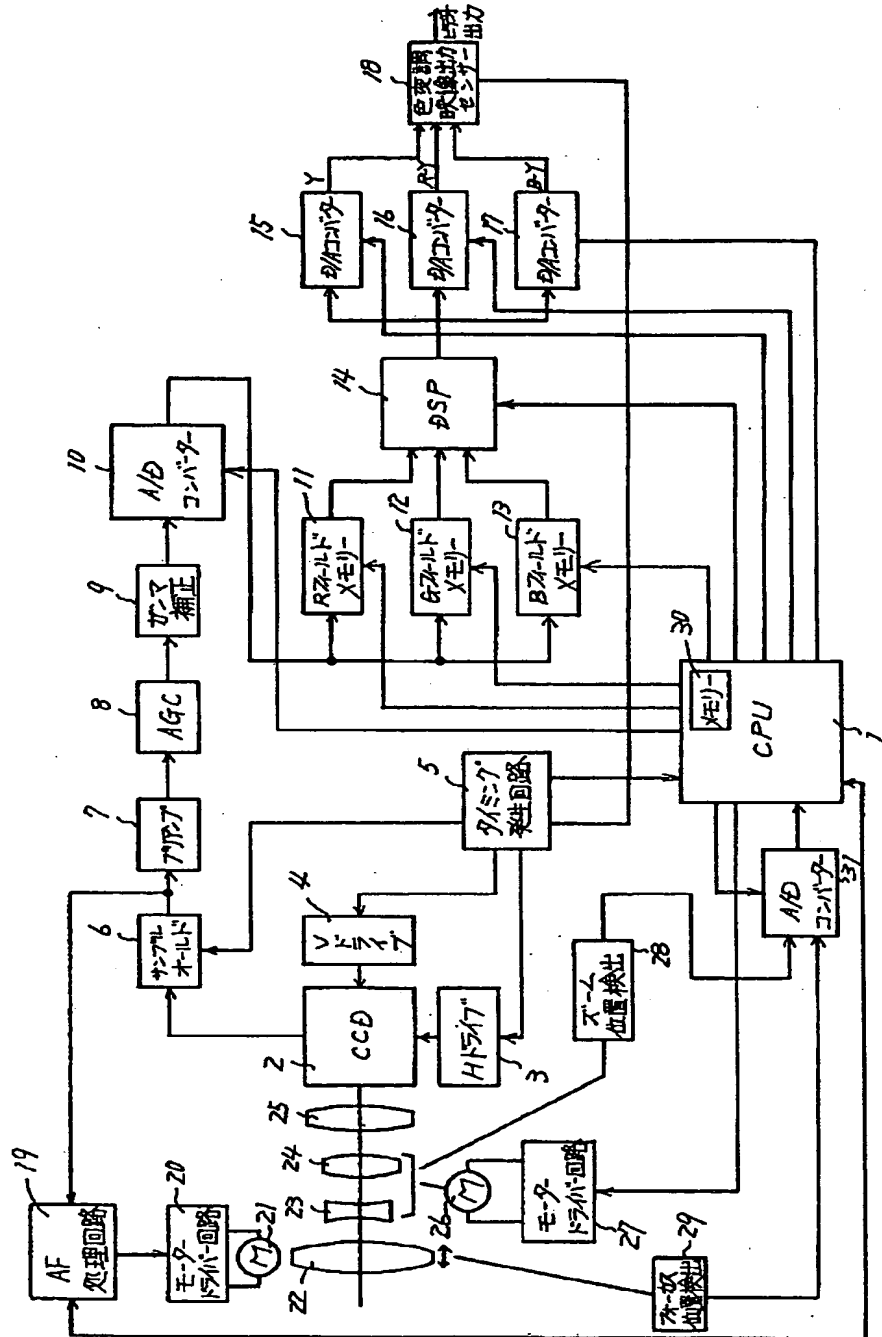
【図9】本発明における色収差補正動作の第2の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図10】本発明における色収差補正動作の第2の実施例を説明するためのフローチャートである。

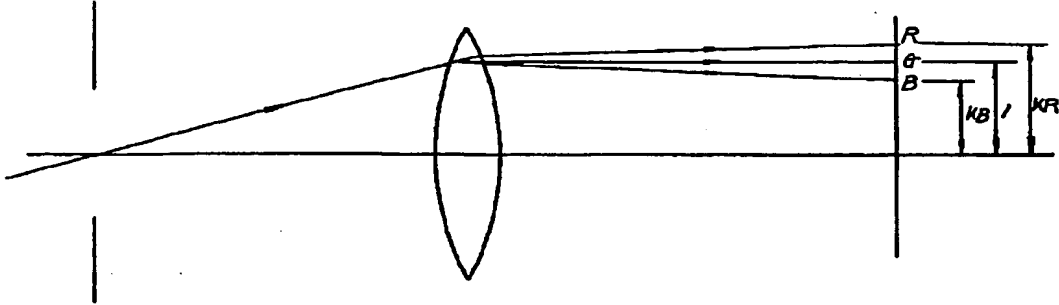
【図11】本発明における色収差補正動作の第3の実施例を説明するためのフローチャートである。

【図12】本発明における色収差補正動作の第3の実施例を説明するためのフローチャートである。

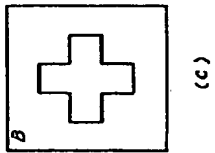
【図1】



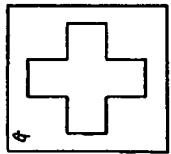
【図2】



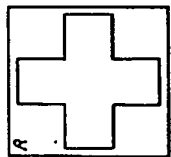
【図3】



(a)

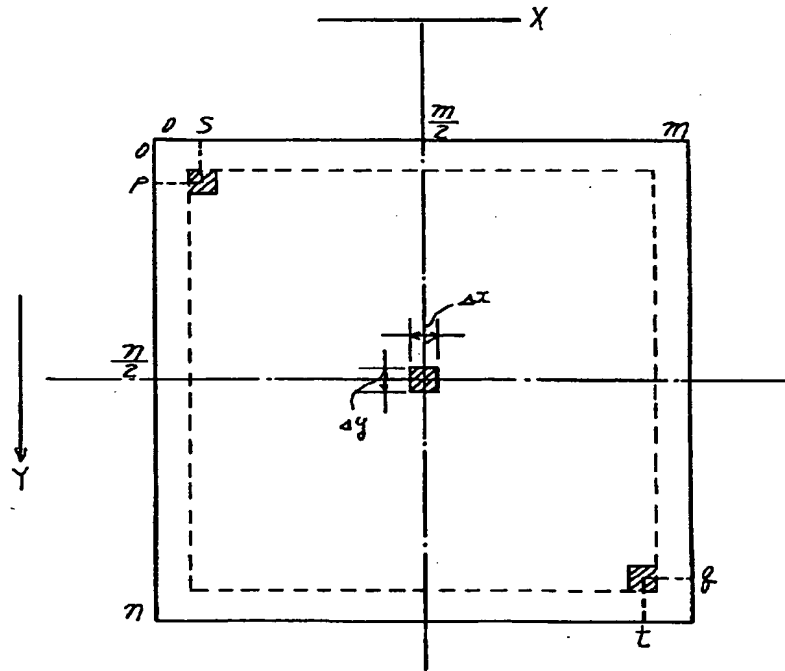


(b)

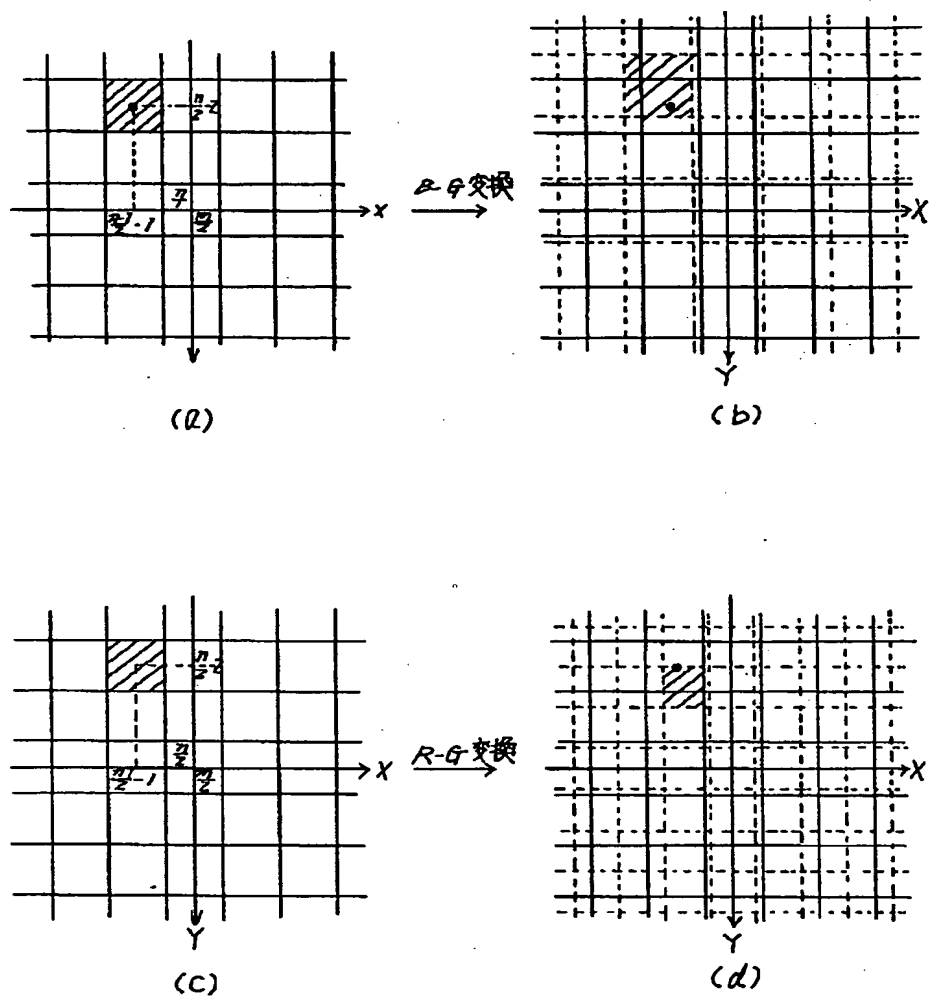


(c)

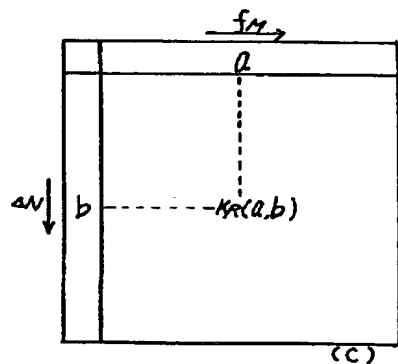
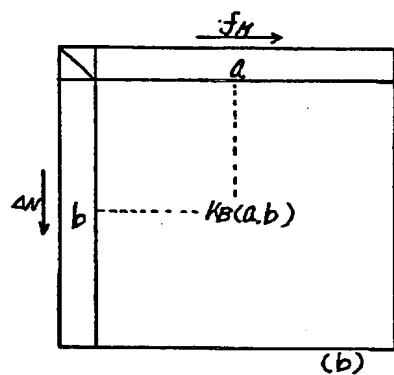
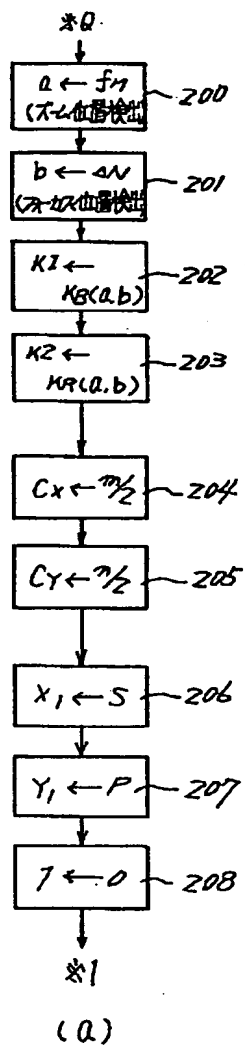
【図4】



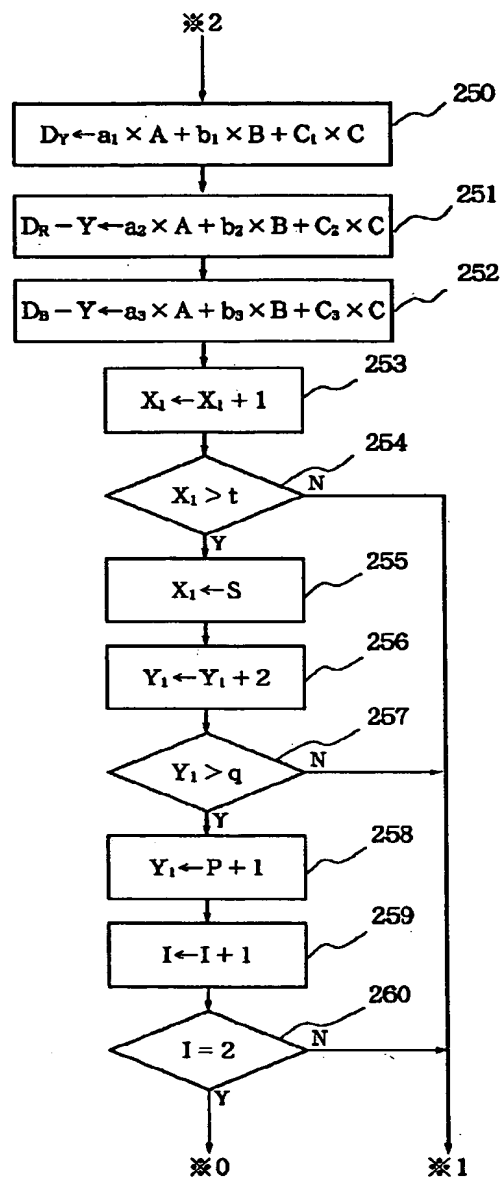
【図5】



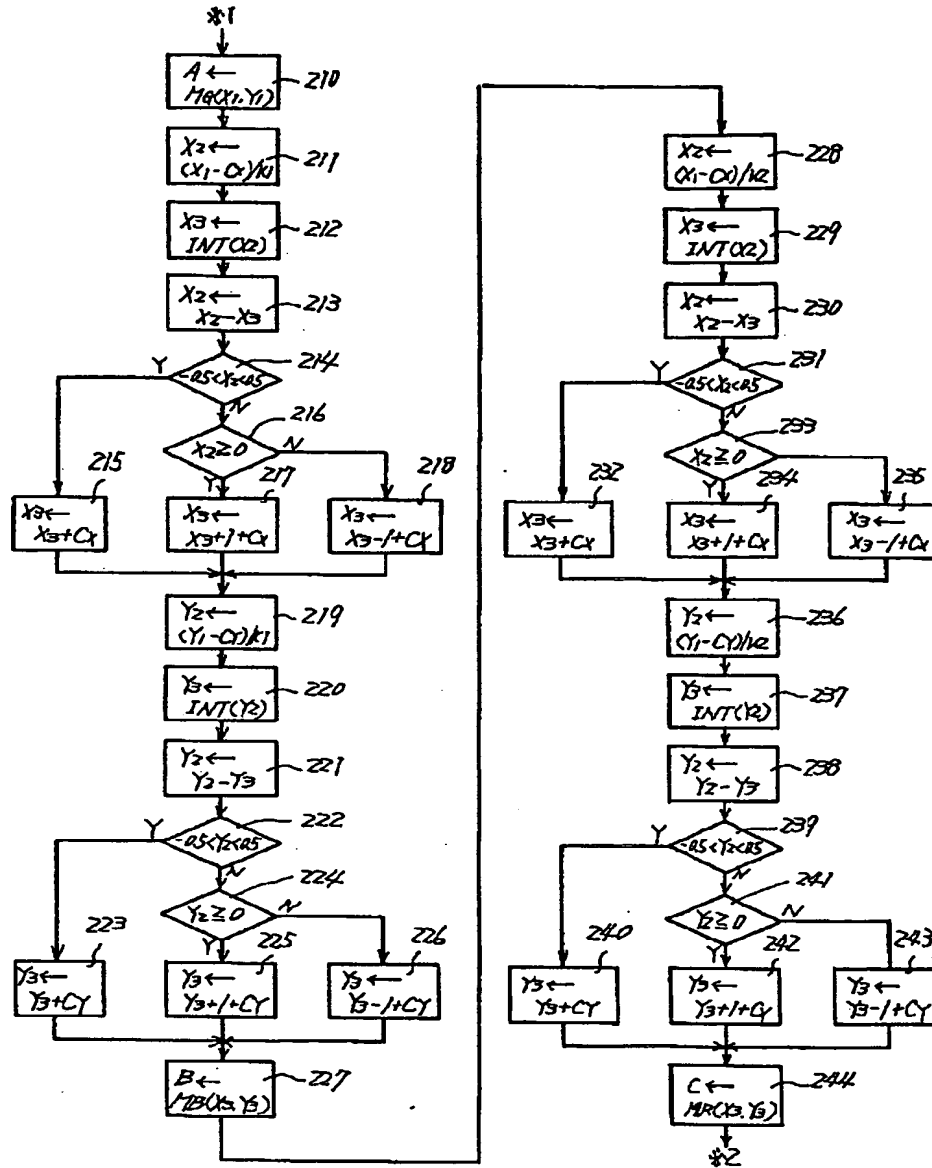
【図6】



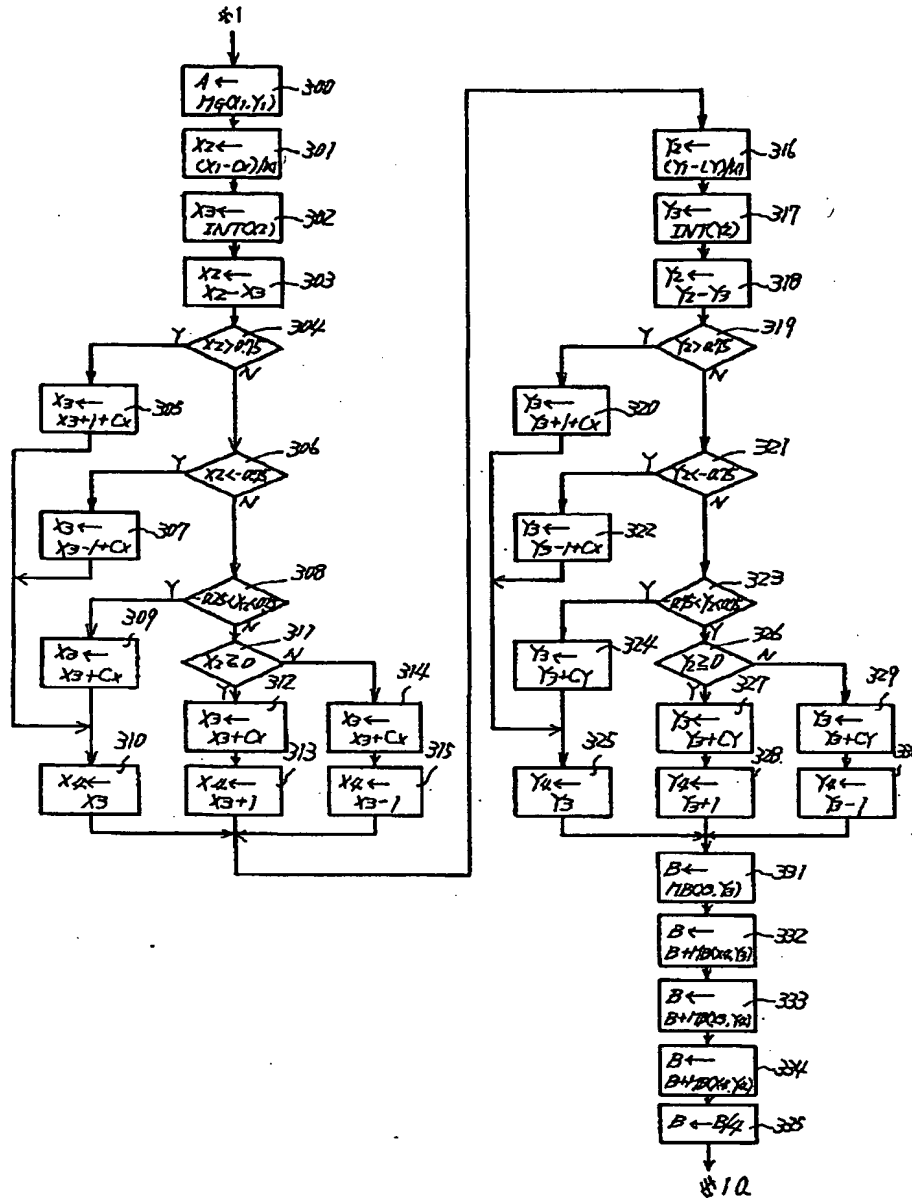
【図8】



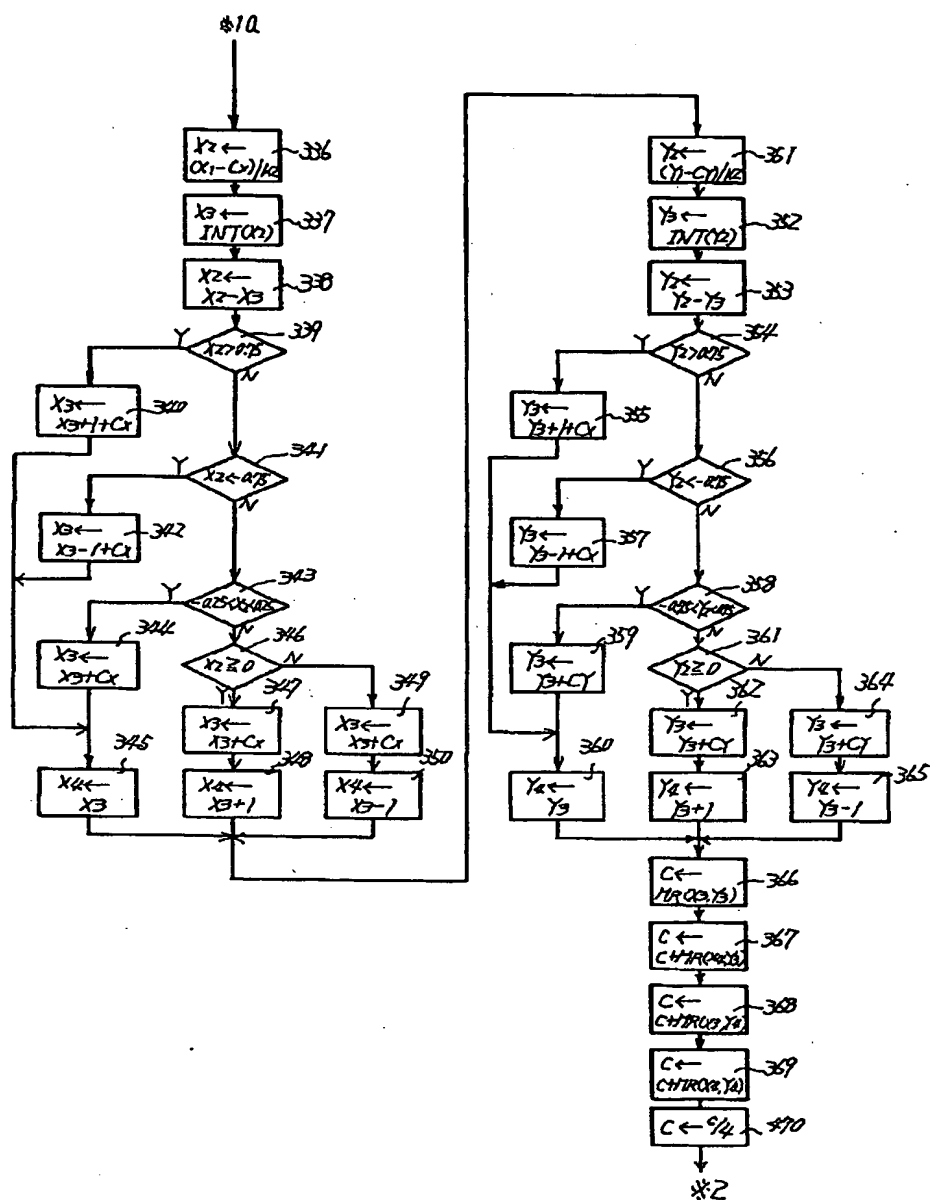
【図7】



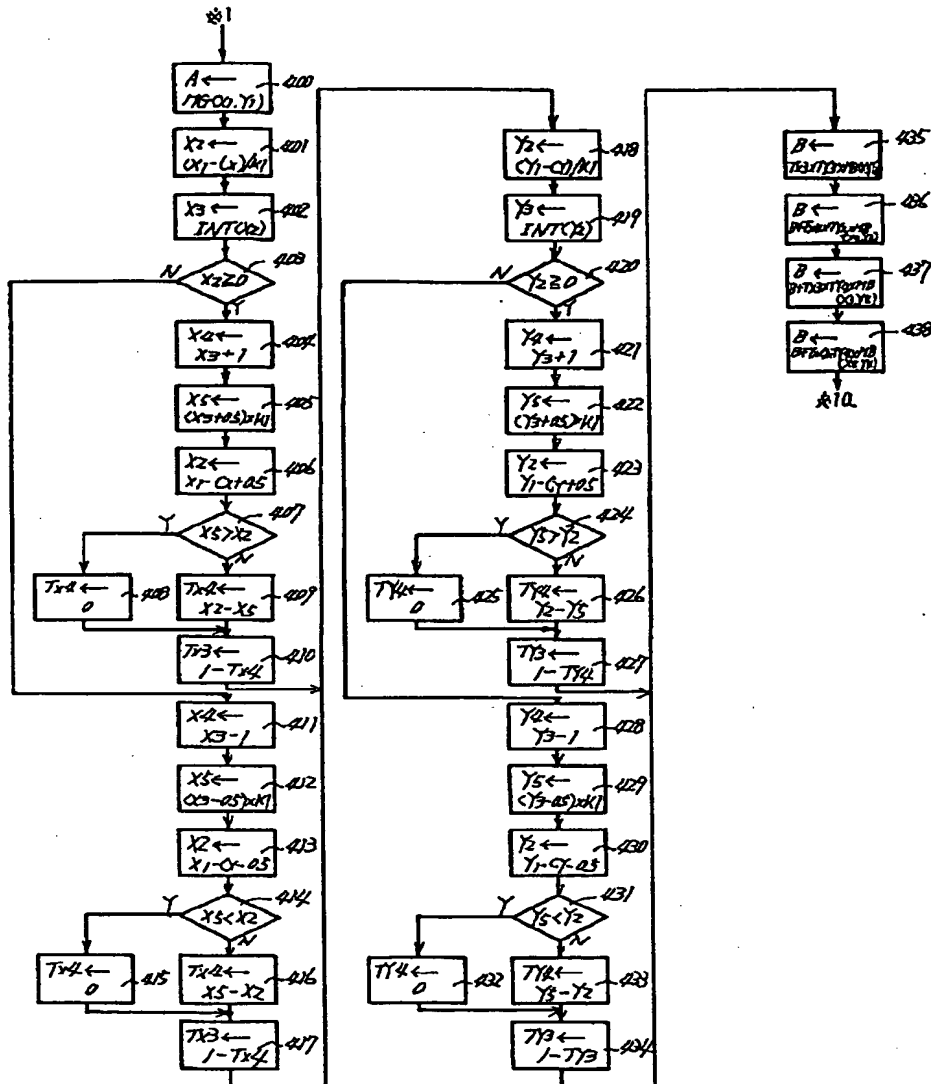
【図9】



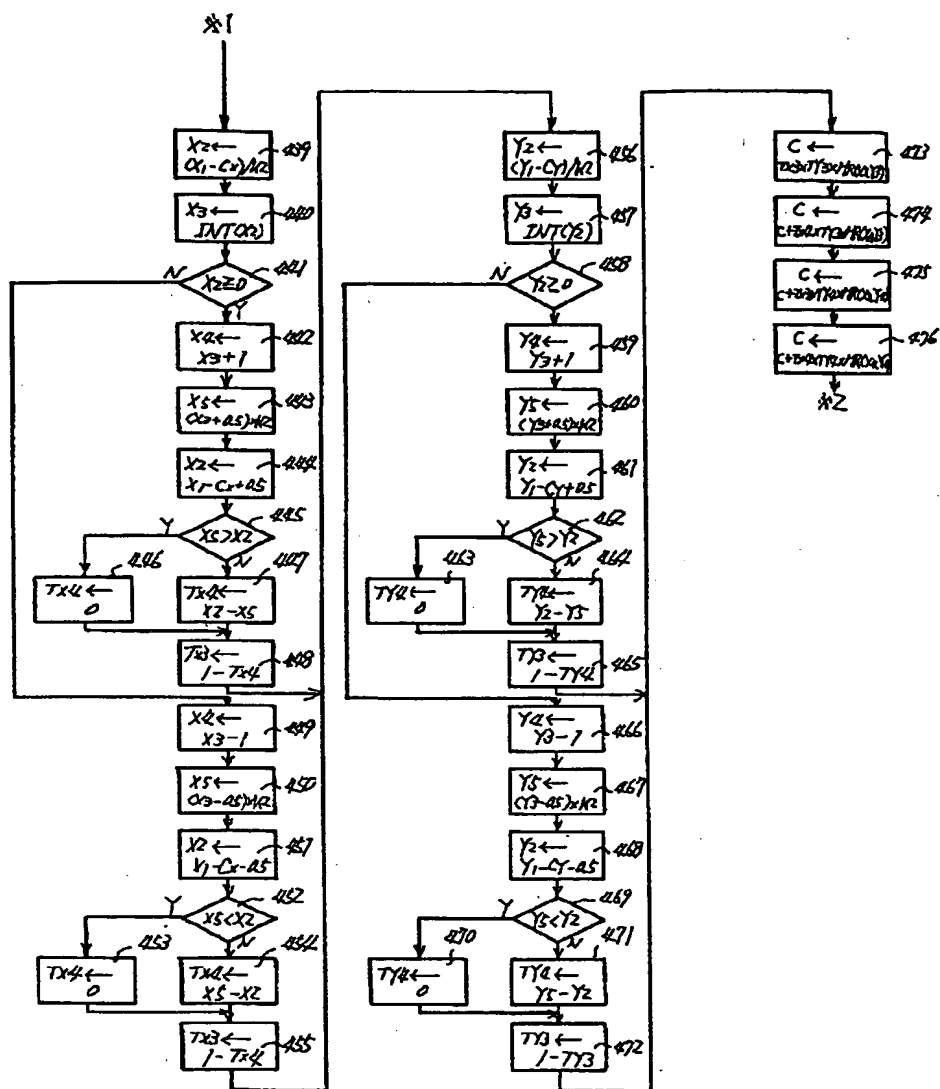
【図10】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.